

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-167788

(43)Date of publication of application : 25.06.1996

(51)Int.Cl. H05K 13/00  
B23P 21/00  
H05K 13/04

(21)Application number : 06-309246

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 13.12.1994

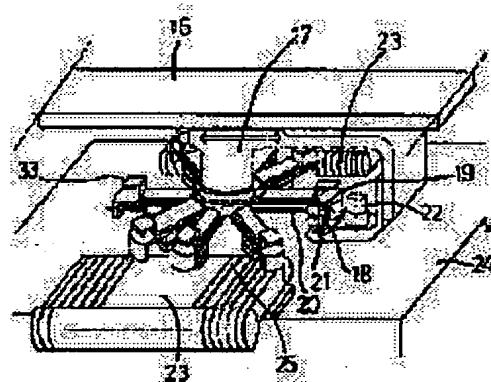
(72)Inventor : OKADA TAKESHI  
OKUDA NOBUO  
TASHIRO KOSHIRO  
NAITO TAKAO

## (54) ELECTRONIC PART MOUNTING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a compact electronic parts mounting device capable of mounting electronic parts on a printed circuit board at a high speed without generating noise or vibration.

**CONSTITUTION:** This mounting device comprises a rotating head table 33 performing intermittent rotating operation, a robot 16 for moving the rotating head table 33 on a straight line, a plurality of track lines (ball screws) 20 extending at constant rotating angles in horizontal directions from the center of rotation of the rotating head table 33, parts suction nozzles 18 provided at each track line permitting the movement and autorotation along the track lines, a rotation table 25 for supporting substrate capable of axis driving at predetermined rotating angles, and a fixed parts supply table 23. A plurality of the parts suction nozzle 18 sequentially performs parts take out operation from the parts supply table 23 parts mounting operation to the printed circuit board on the rotation table 25.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.06.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-167788

(43)公開日 平成8年(1996)6月25日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 05 K 13/00	Y			
B 23 P 21/00	305 A			
H 05 K 13/04	A			

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全9頁)

(21)出願番号 特願平6-309246

(22)出願日 平成6年(1994)12月13日

(71)出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72)発明者 岡田 裕  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 奥田 信夫  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 田代 孝之郎  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(74)代理人 弁理士 石原 勝

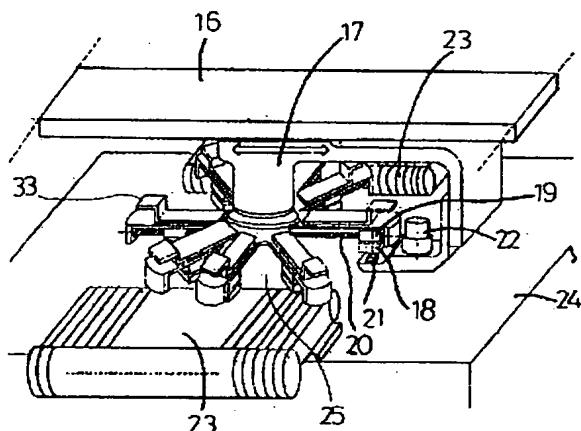
最終頁に続く

(54)【発明の名称】電子部品装着装置

(57)【要約】

【目的】騒音や振動の発生が少なく、電子部品をプリント基板に高速で装着できるコンパクトな電子部品装着装置を提供する。

【構成】間欠的な回転動作をなす回転ヘッドテーブル33と、回転ヘッドテーブル33を一直線上に移動させるロボット16と、回転ヘッドテーブル33の回転中心から水平方向に一定の回転角度ごとに延び出した複数の軌道列(ボールねじ)20と、各軌道列に設けられて当該軌道列に沿った移動および自転を可とする部品吸引ノズル18と、所定の回転角度に軸転可能な基板支持用回転テーブル25と、固定式の部品供給テーブル23とを備える。複数の部品吸引ノズル18が、部品供給テーブル23からの部品とり出し動作および回転テーブル25上のプリント基板への部品装着動作を順次に行う。



16…直交型一軸ロボット	21…電子部品
17…ロボットの可動部	22…TVカメラ
18…部品吸引ノズル	23…部品供給テーブル
19…ナット一体型モータ	25…基板支持用回転テーブル
20…ボールねじ	33…回転ヘッドテーブル

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 間欠的な回転動作をなす回転ヘッドテーブルと、  
回転ヘッドテーブルを一直線上に移動させる駆動機構と、  
回転ヘッドテーブルの回転中心から水平方向に一定の回転角度ごとに延び出た複数の軌道列と、  
各軌道列に設けられて当該軌道列に沿った移動および自転を可とする部品吸引ノズルと、  
所定の回転角度に軸転可能な基板支持用回転テーブルと、  
固定式の部品供給テーブルとを備え、  
複数の部品吸引ノズルが、部品供給テーブルからの部品とり出し動作および基板支持用回転テーブル上の基板への部品装着動作を順次に行うことを特徴とする電子部品装着装置。

【請求項2】 部品吸引ノズルが、モータの中空回転シャフトによって形成されている請求項1記載の電子部品装着装置。

【請求項3】 回転ヘッドテーブルが、正逆両方向への回転を可とする請求項1記載の電子部品装着装置。

【請求項4】 部品供給テーブルが、装置の前面側および背面側に設置されている請求項1記載の電子部品装着装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子部品をプリント基板に装着する工程において用いられる電子部品装着装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 電子部品装着装置による電子部品の装着動作は年々高速度化し、最近では、電子部品1個当たり約0.1秒に達している。これは数年前に比べて2~2.5倍の速度に相当するが、その間、電子部品装着装置の構成および機能はさほど変わっていないので、電子部品装着装置の駆動部における負担は激増していることになる。そのために、装置の耐久性および発生する騒音・振動等に関して解決すべき課題が増えている。また、プリント基板使用製品の拡大に伴い、電子部品装着装置の小型化も重要な課題となっている。

【0003】 図12および図13に示す従来の電子部品装着装置はロータリヘッド方式のもので、ロータリヘッド1の周縁部に複数の部品吸引ノズル2、2…が配列されている。プリント基板3を載置するX-Yテーブル4は、2個のサーボモータ5、5によってX軸方向およびY軸方向に移動できるようになっている。部品供給器6は、テーピングされた電子部品を所定位置に間欠的に送り出す機能を有し、複数の部品供給器6、6…を搭載した部品供給テーブル7は、矢印方向に移動して順次に位置決めされる。部品吸引ノズル2によって移送される電

子部品8の位置および姿勢がTVカメラ9によって検出され、TVカメラ9の出力信号は基準信号と比較され、その差の信号に基づいて必要な位置ずれ補正が行われる。

【0004】 ロータリヘッド1が間欠的な回転動作を開始すると、部品吸引ノズル2は電子部品供給器6から電子部品8を順次に吸引してとり出す。とり出された電子部品8の位置および姿勢はTVカメラ9で検出され、必要な位置ずれ補正が行われたのち、当該電子部品8がX-Yテーブル4上のプリント基板3に装着される。

【0005】 各部品吸引ノズル2は独立したものであるが、複数の部品吸引ノズル2、2…が順次にかつ並行して一連の装着処理を行うので、高速度での装着処理が可能である。

【0006】 これとは異なる方式の電子部品装着装置を図14に模式的に示す。この場合、ノズルヘッド10が複数の部品吸引ノズル11a、11b…を搭載しており、プリント基板12が固定式の基板保持用テーブル13上に載置されている。また、固定式の部品供給台14上に複数の部品供給器15、15…が着脱自在に設けられている。

【0007】 ノズルヘッド10に搭載されている複数の部品吸引ノズル11a、11b…が、部品供給台14上の所定の部品供給器15から電子部品を順次に吸引してとり出す。電子部品を吸着した部品吸引ノズル11a、11b…は、ノズルヘッド10とともに一点鎖線矢印で示す方向に移動し、吸着している電子部品をプリント基板12に順次に装着する。

【0008】かかる方式の装置では、ノズルヘッド10をX軸方向およびY軸方向に移動させるだけでよいので、比較的シンプルな構成となし得るのみならず、騒音や振動の発生が少ない。しかし、電子部品をとり出す動作と装着する動作とが並行して進行しないので、装着処理能率は比較的低いものとなる。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、ロータリヘッド方式の電子部品装着装置は装着処理能率が比較的高い反面、部品供給テーブルおよびX-Yテーブルを実装速度に追従した速度で移動させ、かつ、精度よく位置決めさせる必要がある。ところが、部品供給テーブルは100Kg~200Kgに達する重量物であるから、その設置スペース、騒音、振動および安全性等の面から動作速度に制約を受ける。また、プリント基板を保持するX-Yテーブルは、動作ストロークの面から必然的に大型となり、とり扱うプリント基板の2倍の寸法

(面積にして4倍)のスペース(動作領域)を必要とし、動作速度におのずと制約を受ける。まして、品種の切り替え時や、部品供給器の入れ替え時における運転停止時間を短縮させるために複数の部品供給テーブルを備えたものでは、装置の全長が7m~8mにも達するの

で、設置面積当たりの処理量からみた装着処理能率は必ずしも高いとはいえない。

【0010】他方、図14に示した一括移送方式のものでは、基板保持用テーブルおよび部品供給台とともに固定式であるので、振動、騒音および設置スペースなどの面で有利である。しかし、電子部品をとり出す動作、装着する動作および電子部品の姿勢を認識したり補正したりする動作がブロック単位で行われるので、電子部品1個をプリント基板に装着するのに要する時間が、ロータリヘッド方式のものに比べて4~5倍となる。

【0011】したがって本発明の目的は、騒音や振動の発生が少なく、しかも、電子部品をプリント基板に高速で装着できるコンパクトな電子部品装着装置を提供することにある。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明によると、上述した目的を達成するために、間欠的な回転動作をなす回転ヘッドテーブルと、回転ヘッドテーブルを一直線上に移動させる駆動機構と、回転ヘッドテーブルの回転中心から水平方向に一定の回転角度ごとに延び出た複数の軌道列と、各軌道列に設けられて当該軌道列に沿った移動および自転を可とする部品吸引ノズルと、所定の回転角度に軸転可能な基板支持用回転テーブルと、固定式の部品供給テーブルとを備え、複数の部品吸引ノズルが、部品供給テーブルからの部品とり出し動作および基板支持用回転テーブル上の基板への部品装着動作を順次に行うことを特徴とする電子部品装着装置が提供される。

#### 【0013】

【作用】本発明においては、回転ヘッドテーブルの回転中心から水平方向に延び出た複数の軌道列に自転可能な部品吸引ノズルを設け、この部品吸引ノズルが回転ヘッドテーブルの中心方向（半径方向）へ移動できるようにする。このため、部品吸引ノズルの半径方向への移動距離を $\gamma$ 、部品吸着ノズルの自転角度と基板保持用テーブルの軸転角度との合成角度を $\theta$ とすると、極座標パラメータ $(\gamma, \theta)$ でもって電子部品をプリント基板に装着できる。したがって、基板支持用テーブルをXY方向に移動させたり、部品供給テーブルを移動させたりすることなく、電子部品のとり出しおよび装着の各動作を並行的に進行させることができ、騒音や振動の発生を少なく抑えつつ高速運転ができるコンパクトな装置を得ることができる。

【0014】また、回転ヘッドテーブルを正逆両方向に回転可となすことによって、装置の前面側および背面側のいずれからでも電子部品を供給でき、装置をさらにコンパクト化することができる。

#### 【0015】

【実施例】つぎに、本発明の一実施例を図面を参照しながら説明する。

#### 【0016】図1に示される直交型一軸ロボット16

は、高精度での位置決めができるようにリニアモータを搭載している。この一軸ロボット16は一直線上を往復移動できる可動部17を有し、この可動部17に回転ヘッドテーブル33が回転自在に支持されている。回転ヘッドテーブル33に搭載されている複数の部品吸引ノズル18、18…は、それぞれのナット一体型モータ19の中空回転シャフトによって形成されており、自転可能な先端部を有するとともに、電子部品を吸着するのに必要な真空状態を生じさせる真空ポンプに通じている。

10 【0017】ナット一体型モータ19が回転動作をすると、部品吸着ノズル18がボールねじ20を軌道列として、回転ヘッドテーブル33の半径方向に移動する。部品吸引ノズル18が移動すると、これに吸着保持されている電子部品21も移動する。そして、TVカメラ22が移送中の電子部品21の位置および姿勢を非接触状態で画像認識する。TVカメラ22は可動部17に固定されているので、可動部17とともに移動する。図2にも示すように、装置の前面側および背面側のそれぞれに設けられている部品供給テーブル23は固定式のもので、ベースフレーム24上に着脱自在に設けられている。

【0018】基板支持用回転テーブル25は、これに載置されたプリント基板26を支持しつつ軸転でき、かつ、所定の回転角度で位置決めができるようになっている。回転テーブル25の両サイドには、次いで電子部品の装着処理を受けるプリント基板を待機させるローダ27と、装着処理を終えたプリント基板を排出させるアンローダ28とが設けられている。

【0019】直交型一軸ロボット16の可動部17と、基板支持用回転テーブル25とは、図3および図4に示す関係にある。装置の正断面を示す図3を参照すると、可動部17の下面に固定されているダイレクト・ドライブ・モータ（以下、DDモータと略称する）29は、45度の回転角度を1単位とする間欠的な回転動作をする。DDモータ29が回転動作をすると、そのシャフト30にメカクランプ31を介して結合されているハウジング32も回転する。ハウジング32には、レバー34がピン35およびスプリング36を用いて搭載されており、部品吸引ノズル18およびナット一体型モータ19の間に、スプリング37およびピン38が設けられている。後述するが、レバー34の移動量に応じて部品吸引ノズル18が昇降動作をする。

【0020】ハウジング32に締結固定されているブレケット39と、メカクランプ40とによってボールねじ20が固定されており、プリント基板26を支持するサポートピン41が、サポートプレート42に固定されている。シリンドラ43は、サポートプレート42を昇降動作させるもので、DDモータ44は、回転テーブル25を回転させて任意の回転角度に位置決めする。46は外囲器を示す。ナット一体型モータ19に固定されているナット47は、モータ19の回転動作を直進動作に転換

するためのものである。

【0021】装置の側断面を示す図4を参照すると、装置の前面側および背面側のそれぞれに部品供給器48、48が設置されている。前面側の部品供給器48からの電子部品21のとり出しが、背面側に位置する部品吸引ノズル18が行い、背面側の部品供給器48からの電子部品のとり出しが、前面側に位置する部品吸引ノズル18が行う。ただし、両部品吸着器48、48から同時に電子部品をとり出すことはしない。

【0022】直交型一軸ロボット16を固定している上部フレーム49に、モータ50が固定されている。モータ50の回転軸はボールねじ51を形成しており、このボールねじ51にプッシャ52のナット部が螺合している。このため、モータ50が回転動作をすると、プッシャ52がレバー34に当接し、レバー34に直結されたプレート53およびナット一体型モータ19が部品吸引ノズル18を上下方向に移動させて位置決めをする。これによって、電子部品のとり出し動作時および装着動作時における部品吸引ノズル18の高さが制御される。

【0023】つぎに、上述した動作を図5ないし図9を用いてさらに詳しく説明する。

【0024】図5の右側に示される回転ヘッドテーブルのポジションに関し、54は部品とり出し位置、55は45度回転位置、56は部品認識位置、57は135度回転位置、58は部品装着位置を示す。部品とり出し位置54で部品供給テーブル23からとり出された電子部品は、部品認識位置56でその位置および姿勢が認識される。そして、これより部品装着位置58に達するまでの間に、部品吸引ノズルが回転ヘッドテーブル33の回転中心に向かって（半径方向に）移動し、所定の回転角度位置で位置決めされる。これと同時に、基板支持用回転テーブル25も所定の回転角度だけ軸転し、電子部品をプリント基板の所定位置に正しく装着できるように位置決めされる。

【0025】電子部品の装着を終えた部品吸引ノズルは、間欠停止位置59～61を経て再び電子部品とり出し位置54に戻る。間欠停止位置59～61では、部品吸引ノズルに正しく吸着されていない電子部品を排除する動作が行われる。また、間欠停止位置59～61間を移動中に、部品吸引ノズルは自転して原点角度に復帰する。また、ナット一体型モータ19が部品吸引ノズルを部品とり出し位置54へ移動させる。

【0026】部品とり出し位置54には、次に電子部品をとり出す部品供給器が位置している必要がある。その位置決めを行う直交型一軸ロボット16の動作方向が符号62で示されている。また、このときの回転ヘッドテーブル33の回転方向が符号63で示されており、部品吸引ノズルの移動方向が符号64で示されている。65は部品とり出し位置54から部品認識位置56までの範囲を、そして、66は部品認識位置56から装着位置5

8までの範囲をそれぞれ示している。範囲66における部品吸引ノズルは、自転しつつ方向64に移動する。範囲67における部品吸引ノズルは、自転して元の軸転角度に復しつつ部品とり出し位置54に復帰する。

【0027】図5の左側に示す事例は、上述した事例とは180度異なる位置に設置された部品供給テーブル23から電子部品をとり出す場合である。部品とり出し位置68で電子部品を吸着した部品吸引ヘッドは、間欠停止位置69～71を経て時計方向に周回し、位置72に

10 において電子部品をプリント基板に装着する。そして、間欠停止位置73～75を経て部品とり出し位置68に戻る。この間における部品吸引ヘッドの動作は、上述した右図の事例と同様であるが、部品認識位置70を上述した事例での部品認識位置56と共通にするために、回転ヘッドテーブルの回転方向を逆にしている。これは、DDモータ29の回転方向を正逆反転させるだけでなく、装置の前面側および背面側の双方に設けた部品供給テーブル23、23から電子部品を供給することが可能となる。そして、部品供給テーブルおよび基板支持用テーブル20を水平方向に移動させずにすむので、装置をコンパクトに構成できる。

【0028】また、回転ヘッドテーブルを8分割し、これに8個の部品吸引ノズルを搭載した構成となしているので、電子部品のとり出しおよび装着の動作などを、それぞれの部品吸着ノズルで並行して進行させることができ、電子部品のプリント基板への装着処理能率を飛躍的に高めることができる。

【0029】基板支持用回転テーブル25は図6に示すように、間隔調整自在に平行に配列された1対のレール30 83、83を有し、両レール83、83によって各種サイズのプリント基板26が挟持される。ここでは、部品吸引ノズルの移動軌跡が2点鎖線で示されているが、これは、基板支持用テーブル25と回転ヘッドテーブル33とが同心の状態にあることを示している。

【0030】図7ないし図9は、直交型一軸ロボット16によって一方への移動をなす回転ヘッドテーブル33と、基板支持用回転テーブル25との動作を示すものである。図7に示す部品供給テーブル25の位置86は、次に電子部品のとり出しを行う箇所を示している。

40 この時点における回転ヘッドテーブル33は、位置86の上方に吸着ノズルヘッド84を移動させる。このとき、プリント基板26上の所定位置85に電子部品24を装着するために、部品吸引ノズルは回転ヘッドテーブル33の回転中心方向へ移動する。同時に、プリント基板支持用回転テーブル25も所定の回転角度だけ回転する。また、電子部品の姿勢（角度）が正しくなるように部品吸引ノズルが自転するのであって、これらの移動量の組み合わせによって、プリント基板26上に電子部品が装着される。

【0031】図8は、部品とり出し箇所が位置87に移

動したときの、位置85への装着動作を示している。

【0032】図9は、他方の部品供給テーブル23から電子部品の供給を行う場合の状態を示している。図5の左図を用いて説明したケースに相当し、回転ヘッドテーブル33の回転は時計方向になっている。これは、部品認識位置を共通にするためである。

【0033】上述のように構成された装置は、従来のロータリヘッド方式の装置に比べて回転ヘッドテーブル33の駆動軸部分における構成が増えることになるが、それによる振動を極力抑えるために、図10に示すように上部フレーム49に鋳物製品を使用し、これに直交型一軸ロボット16を固定している。このように構成すると、吸振性を高めることができる。

【0034】図11に本発明の電子部品装着装置を含む電子部品実装ラインを示す。89はプリント基板のマーク読みとり装置、90は印刷（はんだクリーム）装置、91は接着剤塗布装置、92は本発明に係る電子部品装着装置、93は異形部品や挿入部品に対応するためのロボットを示す。これらの設備に共通しているのは、図10に示した構成のフレームを使用（共通）していることであり、それによってモジュールコンセプトになっている。したがって、使用者側で生産形態に応じたモジュールの組み合わせが可能となる。

### 【0035】

【発明の効果】以上のように本発明によると、部品供給テーブルおよび基板支持用回転テーブルが一次元および二次元方向に移動せず、電子部品のとり出しおよび装着の各動作を同時に並行して進行させることができ、騒音や振動の発生を抑えつつ高速運転ができる。また、設備のスペースを大幅に削減することができる。また、装置の前面側および背面側の双方に部品供給テーブルを設置することができ、部品吸引ヘッドを、時計方向および反時計方向のいずれにも回転可能とすることによっては、両部品供給テーブルを駆使して多種の電子部品をより高い効率で装着することができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の電子部品装着装置の斜視図。

【図2】本発明の一実施例の電子部品装着装置の一部欠載斜視図。

【図3】本発明の一実施例の電子部品装着装置の正断面図。

【図4】本発明の一実施例の電子部品装着装置の側断面図。

【図5】本発明の一実施例における回転ヘッドテーブルの動作説明図。

10 【図6】本発明の一実施例における基板保持用回転テーブルの動作説明図。

【図7】本発明の一実施例における部品吸引ノズルの動作説明図。

【図8】本発明の一実施例における部品吸引ノズルの動作説明図。

【図9】本発明の一実施例における部品吸引ノズルの動作説明図。

【図10】本発明の一実施例における上部フレームの斜視図。

20 【図11】本発明の一実施例の電子部品装着装置を用いて構成した実装ラインの斜視図。

【図12】従来のロータリヘッド方式電子部品装着装置の斜視図。

【図13】従来のロータリヘッド方式電子部品装着装置の模式的平面図。

【図14】従来の一括移送方式電子部品装着装置の模式的平面図。

### 【符号の説明】

16 直交型一軸ロボット

17 ロボットの可動部

30 18 部品吸引ノズル

19 ナット一体型モータ

20 ボールねじ

21 電子部品

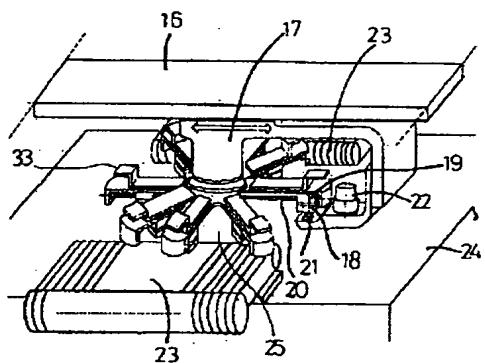
22 TVカメラ

23 部品供給テーブル

25 基板支持用回転テーブル

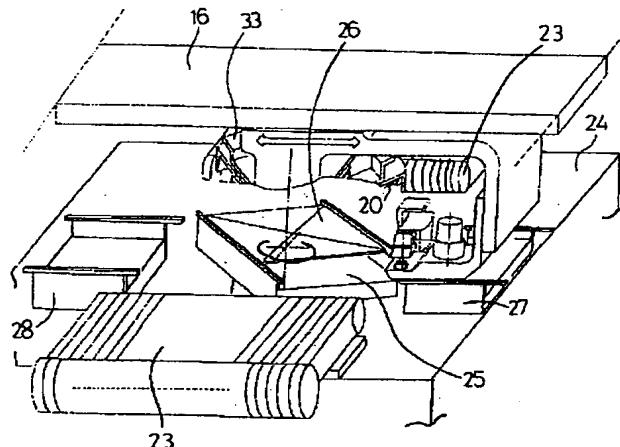
33 回転ヘッドテーブル

【図1】

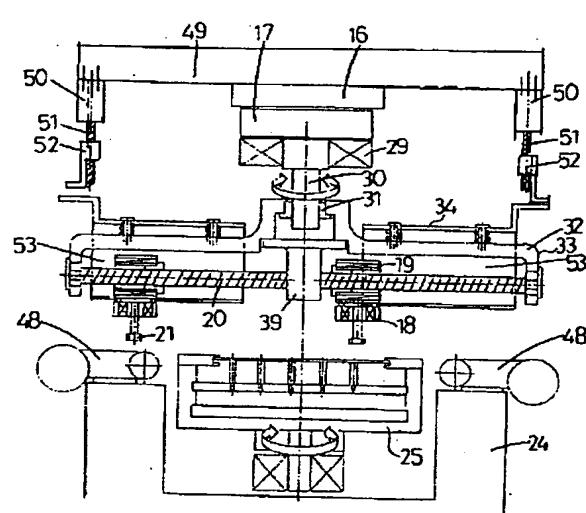
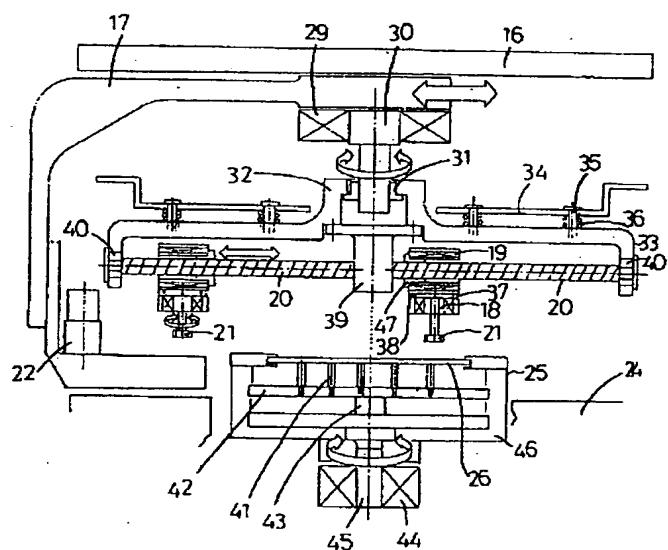


1 6...直交型一軸ロボット  
1 7...ロボットの可動部  
1 8...部品吸引ノズル  
1 9...ナット一体型モータ  
2 0...ボルネジ  
2 1...電子部品  
2 2...TVカメラ  
2 3...部品供給テーブル  
2 5...基板支持用回転テーブル  
3 3...回転ヘッドテーブル

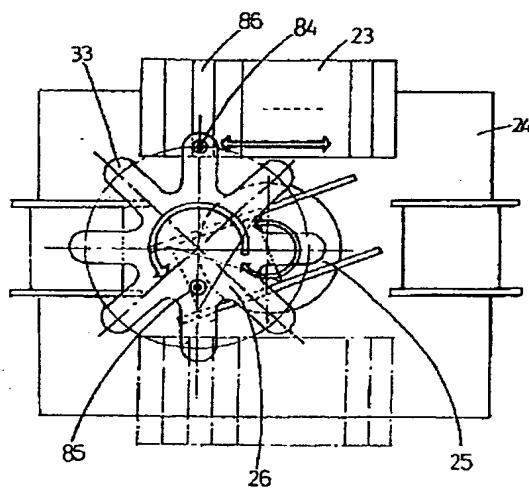
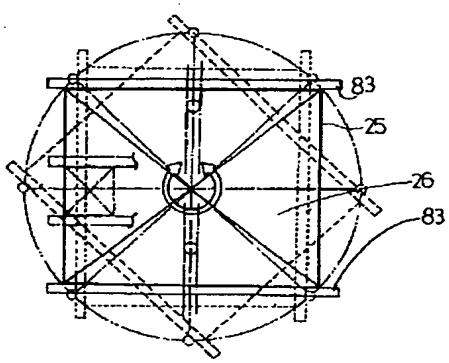
【図2】



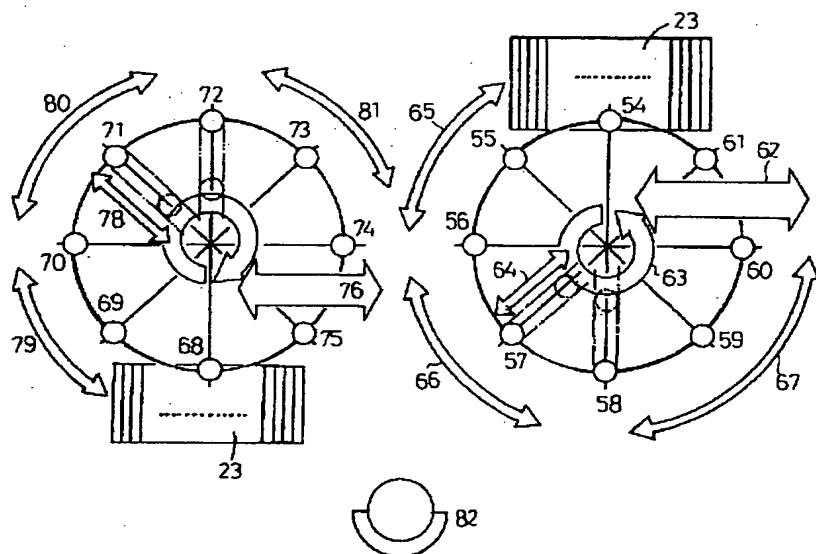
【図3】



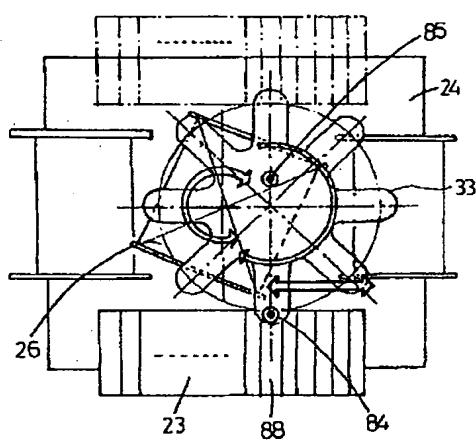
【図6】



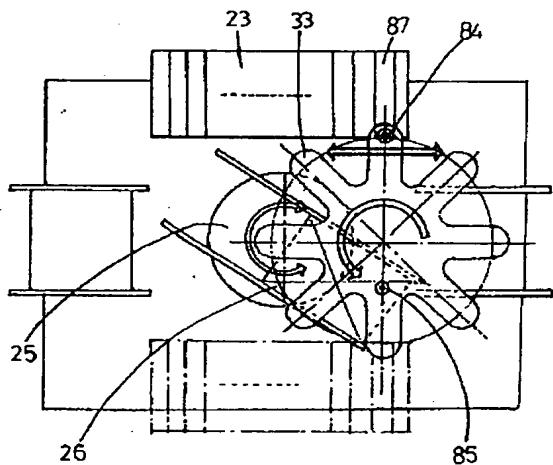
【図5】



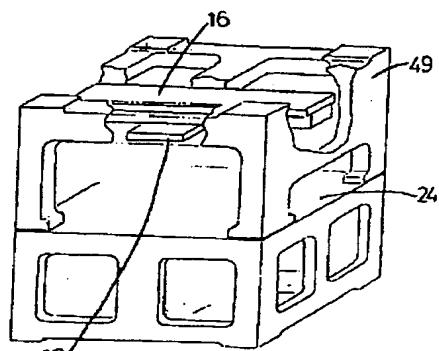
【図9】



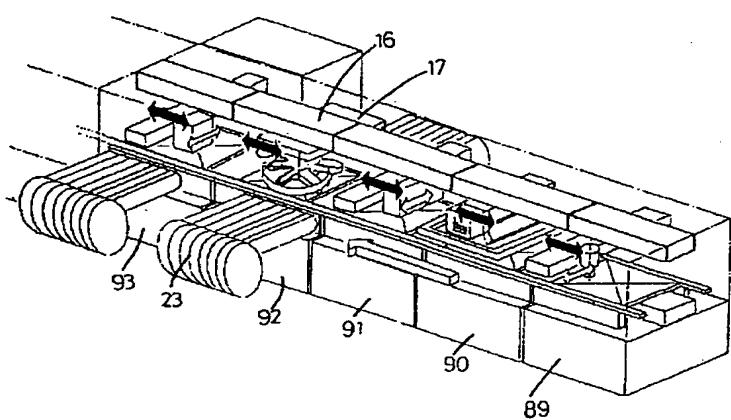
【図8】



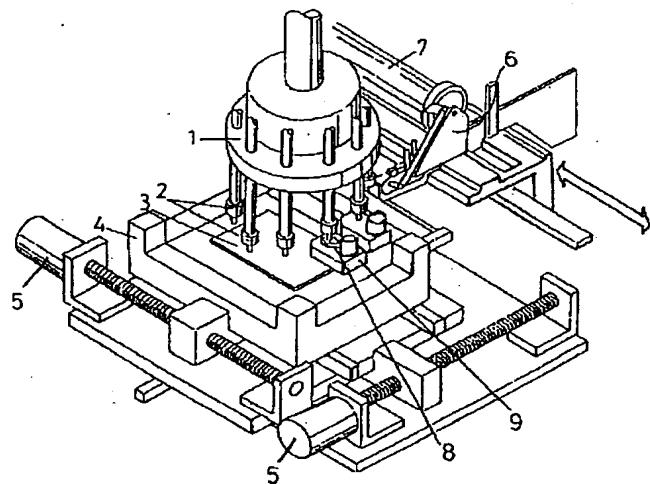
【図10】



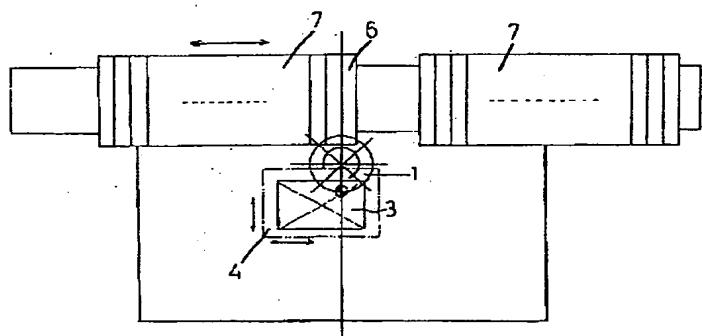
【図11】



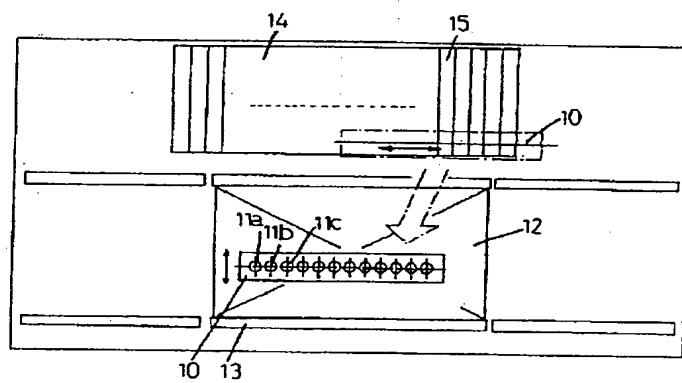
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 内藤 孝夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内